

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-026702

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

G02B 1/10

G02B 5/23

G02C 7/10

(21)Application number : 08-183101

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 12.07.1996

(72)Inventor : NIIKURA HIROSHI  
MIURA YOSHIHIRO

## (54) PHOTOCROMIC PLASTIC LENS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a plastic lens having excellent photochromic performance and to decrease the production time and production cost by impregnating a lens base body comprising a photopolymerized resin with a photochromic org. compd.

SOLUTION: The area near the surface of a plastic lens body comprising a photopolymerized resin is impregnated with a photochromic org. compd. Further, a hard coating layer having almost const. refractive index is formed by CVD method on the plastic lens body comprising a photopolymerized resin the surface of which is impregnated with the photochromic org. compd. The photopolymerized resin is obtd. by irradiating liquid monomers with light to cause polymn. hardening. These monomers are, for example, sulfur-contg. di(meth)acrylates. As for the photochromic compd., any well-known compd. can be used without any limitation, and for example, chromene and its deriv. or flugide or flugimide compd. can be used.



(19) 日本国特許庁 (J.P.)

# 公開特許公報 (A)

(20) 特許出願公開番号

## 特開平 10 - 26702

(48) 公開日 平成 10 年 (1998) 1 月 27 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

特許整理番号

F 1

技術表示箇所

G003 1/10

G003 1/10

5/10

5/10

G003 7/10

G003 7/10

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(11) 出願番号 特願平 8 - 183101

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

(12) 出願日 平成 8 年 (1996) 7 月 12 日

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 新倉 宏

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン内

(73) 発明者 三浦 義広

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 フォトクロミックプラスチックレンズ

(57) 【要約】

【課題】 フォトクロミック性能の優れたプラスチックレンズを得る。

【解決手段】 本願発明のレンズは、光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材の表面近傍にフォトクロミック有機化合物が含まれている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材の表面近傍にフォトリソミック有機化合物が含浸されていることを特徴とするフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項2】 表面近傍にフォトリソミック有機化合物が含浸されている光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材上に、CVD法により形成された屈折率がほぼ一定のハードコート層を有することを特徴とするフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項3】 表面近傍にフォトリソミック有機化合物が含浸されている光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材上にCVD法により形成された屈折率がほぼ一定のハードコート層が形成されており、前記ハードコート層と前記基材との間に前記基材と前記ハードコート層の屈折率の差異を調整するように厚さ方向に向かって屈折率が徐々に変化している変性層を有することを特徴とするフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項4】 前記CVD法がプラズマCVD法またはプラズマエッチングCVD法であることを特徴とする請求項2、3記載のフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項5】 前記ハードコート層がSiおよびOを有する化合物からなることを特徴とする請求項2、3、4記載のフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項6】 前記変性層がSi系およびTiまたはTi系化合物の少なくとも一方を含む化合物からなることを特徴とする請求項3、4、5記載のフォトリソミックプラスチックレンズ。

【請求項7】 液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状フォトリソミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトリソミック有機化合物が含浸された領域を形成する工程を有するフォトリソミックプラスチックレンズの製造方法。

【請求項8】 液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状フォトリソミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトリソミック有機化合物が含浸された領域を形成し、前記フォトリソミック有機化合物が含浸された領域が形成された前記基材表面上にSiを含む有機化合物ガスと酸素ガスとの混合ガスを用い、CVD法またはPE-CVD法により屈折率がほぼ一定のハードコート層を形成することを特徴とするフォトリソミックプラスチックレンズの製造方法。

【請求項9】 液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状

フォトリソミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトリソミック有機化合物が含浸された領域を形成し、前記フォトリソミック有機化合物が含浸された領域が形成された前記基材表面上にSiを含む有機化合物ガスおよびTiを含む有機化合物ガスの少なくとも一方を用い、CVD法またはPE-CVD法により厚さ方向に向かって、屈折率が変化している変性層を形成し、前記変性層上に、Siを含む有機化合物ガスと酸素ガスとの混合ガスを用い、CVD法またはPE-CVD法により屈折率がほぼ一定のハードコート層を形成することを特徴とするフォトリソミックプラスチックレンズの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フォトリソミックプラスチックレンズに関し、特にレンズ上にCVD法により形成されたハードコート層等のコーティング層が形成されたレンズ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プラスチックレンズ、特に眼鏡レンズにおいて、日光や照明光その他の光が強すぎる場合には目を保護するためにサングラスを着用することが多い。また最近では、ファッションとしてサングラスを掛けることがある。サングラス用のレンズは着色しており、光（特に目に有害な紫外線）を遮断することができる。しかし、周囲が暗い場所では光を遮断しすぎるので、周囲が見えなくなってしまう、そのため、暗所においてはサングラスを外さなければならなかった。特に、光が強すぎる場合と、周囲が暗い場合が頻りに繰り返されるときには、サングラスの掛け外しが煩わしいものだった。更に、近視、遠視又は老眼用などの矯正レンズを着色し、着色したレンズをフレームに嵌め込んでいるサングラスの場合には、着色していない通常の眼鏡も用意しなければならない。そのため、眼鏡の掛け外しの煩わしさに加え、眼鏡の費用負担が2倍になってしまう問題点があった。

【0003】そこで、フォトリソミック眼鏡レンズが提案された。フォトリソミックとはフォトリソリズムを示すことを言い、フォトリソリズムとは、「日光又は水銀灯からの光のように紫外線を含む光」が照射されたときにフォトリソミック化合物の分子構造が変化することにより着色又は変色し、照射が停止されたとき、あるいは暗所に置いたとき、分子構造が元の構造に戻る無色又は元の色に戻る現象を言う。

【0004】最初に実用化されたフォトリソミック眼鏡レンズは、レンズ基材がガラス製であり、フォトリソミック化合物としてハロゲン化銀が使用されていた。しかし、ガラス基材は重く、着用時に不快感を生ずるものであった。そのため最近ではプラスチック製のレンズ基材が主流となっている。プラスチック製のレンズ基材を用

い、フオトクロミック眼鏡のレンズを製造しようとする場合、従来のガラス製のレンズ基材に使用していたフオトクロミック化合物であるハロゲン化銀は使用できない。これは、ハロゲン化銀はガラス環境の中でしかフオトクロミック化を遂行しないからである。

【0001】その後、ガラスチートレンズ基材に対するフオトクロミック化合物として、有機チオフオトクロミック化合物が開発され、フオトクロミック有機化合物をガラスチートレンズ基材に含有させるなるフオトクロミック眼鏡レンズが開発された。この実用化の例は、例えば、フオトカーなどの商品名（株式会社ニコン製）で既に発表されている。

【0002】ガラスチートレンズ基材の材料としては、加熱重合により合成する材料を用いていた。加熱重合とは、出発原料であるモノマーを重合して樹脂（モノマー）を製造する際に、反応ヒートソースとして熱を供給するものである。眼鏡レンズ用ガラスチート材料として最も歴史が古く、かつ普及しているモノマー（液状）は、ジエチルメタクリレート（以下「モノマー」）（通称：PMMA）である。一般にはこのモノマーに重合開始剤を添加した上で鋳型の中に注ぎ入れ、通常、約40〜90分間で約170℃と時間加熱するとモノマーが重合して硬化する。その後、鋳型を外すと、プラスチック製のレンズ基材が得られる。

【0003】フオトクロミック有機化合物をガラスチートレンズ基材に含有させる方法には大別して二通りある。第1の方法は、フオトクロミック有機化合物とガラスチートレンズ基材となる樹脂又はそのモノマーとを予め混合しておくき、この混合物を鋳型に入れ、これを重合硬化する方法である。第2の方法は、プラスチック製の基材表面近傍にフオトクロミック有機化合物を含有させる方法（含浸法又は浸漬法）である。これらの方法は、例えば、特開昭60-110833号公報、特開昭61-233402号公報で提案されている。

【0004】また、フオトクロミックレンズ表面の耐擦傷性を向上させる目的で、有機チオ系化合物等が材料によりハードコート層を形成していた。ハードコート層は、液状の有機チオ系化合物にレンズ基材を浸漬し、基材表面に液状の有機チオ系化合物を付着させ、これを硬化させることにより形成していた。また必要に応じて、ハードコート層上に無機酸化材料なる反射防止膜を形成した反射防止膜上に、有機チオ系化合物によりハードコート層を形成する反射防止層を形成することも行われていた。反射防止膜の形成方法としては真鍮蒸着法が一般的であり、ハードコート層の形成方法としては、ハードコート層の形成方法と同様に液状の有機チオ系化合物にレンズ基材を浸漬し、基材表面に液状の有機チオ系化合物を付着させる浸漬法で形成されていた。最近では真鍮蒸着法等により形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、従来の加熱重合により合成する材料を用いたプラスチック製のレンズ基材を製造することにした。そして、この実用化のレンズ基材を用いて、従来の方法でガラス製のフオトクロミックレンズを製造した。そして、製造された、眼鏡を様々な環境下で使用したが、特に視野と暗視が極端に悪くなるような場所で使用した場合、視認性のフオトクロミック性能を導くことができなかった。また製造工程上の制約するためには製造時間に短縮化を図る必要があった。

【0006】更に、浸漬法によりフオトクロミック有機化合物を付着させたレンズ基材にハードコート層を形成したフオトクロミックレンズは、ハードコート層を形成しないレンズに比べフオトクロミック性能が劣る問題もあった。またハードコート層を形成しない、即ちの場合、耐擦傷性に優るべきである問題点も生じた。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記問題点を解決するために、まずフオトクロミック有機化合物とガラスチート基材との含有方法を検討した。そこで、様々な条件を変え前記した第1、第2の方法をそれぞれ試みた。その結果、第1の方法であるモノマーに予めフオトクロミック有機化合物を混合させこれを硬化させる方法では、フオトクロミック有機化合物が混合されたモノマーを無駄にすることが多く、多品種のレンズの製造には適当でない方法であり、この方法ではコスト削減の問題点を解決することはできないことが判った。そこで、第2の方法である浸漬法を試みた。その結果、多品種のレンズ製造に対応でき第1の方法に比べ低コストで製造可能であることが判った。本発明者等は、第2の方法である浸漬法で製造することによりコスト削減の問題点を解決することにしたが、更なるコスト削減を実現するために、更に研究を進めた。

【0008】次に本発明者等は、フオトクロミック有機化合物のガラスチート材料に対する含浸性に着目しフオトクロミック有機化合物の材料について研究した。しかし、従来の加熱重合で合成するモノマーに適する材料を見いだすことができなかった。そこで本発明者等は、視点を交えモノマーの材料について再度研究を行った。本発明者等は、モノマー中にあり込むチオフオトクロミック有機化合物の形態に着目した。そして従来の加熱重合によるモノマーでは、硬化後に結合状態が鎖状になって、フオトクロミック化合物がその化合物の結合間（隙間）に入り込めなかったために、フオトクロミック有機化合物の浸透性が低くことが判った。また加熱重合された結合を有するプラスチックレンズ基材では、着色、染色等におけるプラスチックレンズ基材内のフオトクロミック有機化合物の構造変化に制限を受けるためにフオトクロミック有機化合物の完全な構造変化が出現せず、フオトクロミック性能を十分に発揮することができないことが判

った。

【0013】そこで、従来の加熱重合させるモノマーに変え、光重合樹脂を用いることにした。その結果、光重合樹脂を用いた場合、フォトクロミック有機化合物の浸透性が優れていることが判った。また、着色時の濃度も十分得られフォトクロミック性能も優れることが判った。これは、光重合樹脂の硬化後の分子構造に起因するものと思われる。つまり、光重合樹脂の硬化後の分子構造は、加熱重合樹脂に比べ、隙間の多い構造であるために、フォトクロミック有機化合物が分子間に入り込み易く、フォトクロミック有機化合物の分子構造変化も制限なく十分に变化することができると考えられる。

【0014】しかし、光重合樹脂を用いた場合、表面硬度が低くなることが判った。そのために、ハードコート層を形成する必要性がより高くなり、前記ハードコート層形成に関わる問題点の解決が重要となった。本発明者らは、光重合樹脂を用いフォトクロミック有機化合物を付着させたレンズ基材上に、従来のように有機ケイ素化合物に浸漬することによりハードコート層を形成した。その結果、やはり前記したハードコート層を形成したレンズの問題点が生じた。鋭意研究の結果、ハードコート層を形成したレンズのフォトクロミック性能が劣る原因は、ハードコート層形成時に有機ケイ素系化合物中に浸漬する際、プラスチックレンズ基材表面近傍に存在するフォトクロミック有機化合物が有機ケイ素系化合物液中に溶出しフォトクロミック有機化合物の構造、存在環境に影響を与えるためであることが判った。また耐擦傷性にばらつきが生じる原因は、やはりハードコート層形成時に有機ケイ素系化合物中に浸漬する際、有機ケイ素系化合物中にフォトクロミック有機化合物が溶出し、有機ケイ素系化合物の成分が変化してしまうためであることが判った。そして、フォトクロミック有機化合物が有機ケイ素系化合物液を汚染するために、ハードコート液の交換頻度が多くなってしまうことも判明した。

【0015】これら問題点を解決するために、成膜方法である浸漬法を改善することを試みた。その結果、従来の浸漬法による成膜方法に変え、CVD法によりハードコート層を成膜することにした。CVD法は、浸漬法と異なりレンズ基材とハードコート層となる材料とが直接接することがないために材料を汚染することもない。また、乾式法であるためにフォトクロミック有機化合物中に浸透することもない、フォトクロミック有機化合物の分子構造に影響与えることもない。更に、CVD法により形成されたハードコート層は、フォトクロミック有機化合物が含浸されたレンズ基材とより強固に密着することが判った。

【0016】そこで本願発明は第1に「光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材の表面近傍にフォトクロミック有機化合物が含浸されていることを特徴とするフォト

トクロミックプラスチックレンズ(請求項1)」を提供する。第2に「表面近傍にフォトクロミック有機化合物が含浸されている光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材上に、CVD法により形成された屈折率がほぼ一定のハードコート層を有することを特徴とするフォトクロミックプラスチックレンズ(請求項2)」を提供する。第3に「表面近傍にフォトクロミック有機化合物が含浸されている光重合樹脂からなるプラスチックレンズ基材上にCVD法により形成された屈折率がほぼ一定のハードコート層が形成されており、前記ハードコート層と前記基材との間に前記基材と前記ハードコート層の屈折率の差異を調整するように厚さ方向に向かって屈折率が徐々に変化している変性層を有することを特徴とするフォトクロミックプラスチックレンズ(請求項3)」を提供する。第4に「前記CVD法がプラズマCVD法またはプラズマエッチングCVD法であることを特徴とする請求項2、3記載のフォトクロミックプラスチックレンズ(請求項4)」を提供する。第5に「前記ハードコート層がSiおよびOを有する化合物からなることを特徴とする請求項2、3、4記載のフォトクロミックプラスチックレンズ(請求項5)」を提供する。第6に「前記変性層がSi系および、またはTi系化合物の少なくとも一方を含む化合物からなることを特徴とする請求項3、4、5記載のフォトクロミックプラスチックレンズ(請求項6)」を提供する。第7に「液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状フォトクロミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトクロミック有機化合物が含浸された領域を形成する工程を有するフォトクロミックプラスチックレンズの製造方法(請求項7)」を提供する。第8に「液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状フォトクロミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトクロミック有機化合物が含浸された領域を形成し、前記フォトクロミック有機化合物が含浸された領域が形成された前記基材表面上にSiを含む有機化合物ガスと酸素ガスの混合ガスを用い、CVD法またはPECVD法により屈折率がほぼ一定のハードコート層を形成することを特徴とするフォトクロミックプラスチックレンズの製造方法(請求項8)」を提供する。第9に「液状の光重合樹脂を鋳型に注入し、前記鋳型に光を照射し前記注入された光重合樹脂を硬化させることによりプラスチックレンズ基材を成形し、液状フォトクロミック有機化合物を前記基材表面に塗布することにより前記基材表面近傍に前記フォトクロミック有機化合物が含浸された領域を形成し、前記フォトクロミック有機化合物が含浸された領域が形成された前記基材表面上にS

10

20

30

40

50



50

キオキシプロピル—(メタ)アクリレート等のモノ  
(メタ)アクリレート化合物；エチレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、ジエチレングリコール—ジ(メ  
タ)アクリレート、トリエチレングリコール—ジ(メ  
タ)アクリレート、テトラエチレングリコール—ジ(メ  
タ)アクリレート、ペンタエチレングリコール—ジ(メ  
タ)アクリレート、ノナエチレングリコール—ジ(メ  
タ)アクリレート等のポリエチレングリコールのジ(メ  
タ)アクリレート化合物；プロピレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、テトラプロピレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、ノナプロピレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート等のポリプロピレングリコール  
のジ(メタ)アクリレート化合物；ブチレングリコール  
—ジ(メタ)アクリレート、ジブチレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、トリブチレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、テトラブチレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート、ノナブチレングリコール—ジ  
(メタ)アクリレート等のポリブチレングリコールのジ  
(メタ)アクリレート化合物；1, 3—ブチレングリコ  
ール—ジ(メタ)アクリレート、1, 6—ヘキサメチレ  
ン—ジ(メタ)アクリレート、1, 14—テトラデカメ  
チレン—ジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコ  
ール—ジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシビコキシビ  
パリン酸ネオペンチルグリコールのカプロラク톤付加  
物のジ(メタ)アクリレート化合物；ネオペンチルグリ  
コールアジバート—ジ(メタ)アクリレート、ジシクロ  
ペンチニル—ジ(メタ)アクリレート、2—(2—ヒド  
ロキシ—1, 1—ジメチル)—5—ヒドロキシ(メタ)  
アクリレート、トリメチロールプロパン—トリ(メタ)  
アクリレート、ジトリメチロールプロパン—テトラ(メ  
タ)アクリレート、ペンタエリスリトール—ペンタ(メ  
タ)アクリレート、ジペンタエリスリトール、キサ(メ  
タ)アクリレート、ジ(メタ)アクリロイルオキシエチ  
ルイソシアヌレート、トリス(メタ)アクリロイルオキ  
シエチルイソシアヌレート、2, 2—ビス(4—(メ  
タ)アクリロイルオキシフェニル)—プロパン、2, 2—  
ビス(4—(メタ)アクリロイルオキシペンタエトキシ  
フェニル)—プロパン、2, 2—ビス(4—(メタ)  
アクリロイルオキシペンタエトキシフェニル)—プロパ  
ン、2, 2—ビス(4—(メタ)アクリロイルオキシエ  
トキシ—3, 5—ジプロモフェニル)—プロパン、2, 2—  
ビス(4—(メタ)アクリロイルオキシ—エトキシ  
—3, 5—ジプロモフェニル)—プロパン、2, 2—ヒ  
ス(4—(メタ)アクリロイルペンタエトキシフェニル  
—3, 5—ジプロモフェニル)—プロパン、2, 2—ヒ  
ス(4—(メタ)アクリロイルオキシエトキシ—3—フ  
ェニルフェニル)—プロパン、ヒス(4—(メタ)アクリ  
ロイルオキシエトキシフェニル)—スルホネン、ビス





ピロ(インドリノ)ナフトピラン、スピロ(インドリノ)キノピラン、スピロ(インドリノ)ベンズオキサジーン、クロメンすなわちベンゾピランおよびナフトピラン、金属チゾネート化合物、フルギドまたはフルギミドおよびスピロ(ジ)ヒドロインドリジなどである。

【0026】フォトクロミック有機化合物を溶解させる有機溶剤として、ベンゼン、トルエン、エチルアセテート、メチルエチルケトン、アセトン、エチルアルコール、メチルアルコール、アセトアニリル、テトラヒドロフラン、ジオキサラン、エチレンジリコール、メチルエチル、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、メチルセロソルブ、モリホリンおよびエチレンジリコール等を用いることができる。またフォトクロミック有機化合物を透明なポリマー類またはコポリマー類と調合した溶液、ポリマー類と有機溶剤との混合物を用いることができる。このような溶液の例として、ポリビニルアセテート-アセトン溶液、ニトロセルロース-アセトニトリル溶液、ポリビニルクロリド-メチルエチルケトン溶液、ポリメチルメタクリレート-アセトン溶液、セルロース-アセテート-ジメチルホルムアミド溶液、ポリビニルクロリド-アセトニトリル溶液、ポリスチレン-ベンゼン溶液、エチルセルロース-メチレンジリコール溶液、セルロース-アセテート-塩化メチレン溶液、セルロース-トリアセテート-塩化メチレン溶液、セルロース-アセテート-プロピオネート-塩化メチレン溶液、セルロース-アセテート-ブチレート-塩化メチレン溶液などがある。

【0027】転写法では、フォトクロミック有機化合物を含んだ塗料を使う。塗料はビヒクルと必要に応じて溶媒とからなる。ビヒクルとなる樹脂の例は、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン、ポリビニルブチラル、塩化ビニルと酢酸ビニルとのコポリマー、塩化ビニルと塩化ビニリデンとのコポリマー、ポリプロピオン酸ビニル、酢酸酢酸セルロース、ポリアクリル酸メチル、ブチルのようなアクリル酸及びメタクリル酸の低級アルキル(C1-C4)エステル、例えばメチルエステル、エチルエステル、n-ブチルエステル、イソブチルエステルの重合体；及びポリ塩化ビニルと上記のポリアクリレートとの混合物、例えばポリ塩化ビニル約90部とポリメタクリル酸メチル約10部からポリ塩化ビニル約10部とポリメタクリル酸メチル約90部までの混合物などである。溶媒の例には、トルエン、ベンゼン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルクロロホルム、アセトニトリル、テトラヒドロフラン、ジオキサラン、ジクロロキサラン、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸イソブチル、酢酸ブチル、メチルアルコール、エチルアルコール、ブタノール、イソブタノール、2-メトキシエタノール、アセトン、及びかかる溶媒の混合物が含まれる。ビヒクルが水溶性または水分散性樹脂の場合は、溶媒として水を使

用することもできる。

【0028】塗料は、一般に、約0.005〜5重量%のフォトクロミック有機化合物と約2〜10重量%のビヒクルと約85〜97重量%の溶媒とからなる。このような塗料をレンズ基材に塗布し、溶媒を蒸発させると、レンズ基材上に塗膜が残る。塗膜方法としては、ディッピング、スプレー、スピンコート、ハケ塗りなどが採用される。この塗布膜付きレンズ基材を約70〜160℃で20分〜8時間程度加熱すると、塗膜中のフォトクロミック有機化合物がレンズ基材に移転する(含浸又は浸透又は転写)されることになる。

【0029】こうしてプラスチックレンズ基材へのフォトクロミック有機化合物の含浸が終了した後に塗膜をレンズ基材から外す。こうして、本発明の目的とするフォトクロミック眼鏡レンズが得られる。本発明においては公知のフォトクロミック化合物が何ら制限なく採用される。例えば、(1)クロメンとその誘導体、(2)フルギドまたはフルギミド化合物を挙げることができる。

【0030】前記のフォトクロミックの配合割合は、フォトクロミック成形体の総量100重量部に対して、0.01〜10重量部、好ましくは0.05〜3重量部とする。本発明におけるフォトクロミック成形体中のフォトクロミック化合物のフォトクロミック性能、耐光性を紫外線安定剤を添加することによって向上させることができる。例えば、硫黄系酸化防止剤、ヒンダードフェノール酸化防止剤、ヒンダードアミン光安定剤、一重項酸素消光剤などを添加することにより良好な結果が得られる。具体的に商品名を上げると、シアソーブUV1084、シアソーブ3346(以上、アメリカンサイアミッド社製)；UV-チェックAM101、UVチェックAM105(以上、フェロコーポレーション社製)；イルガスタブ2002、チスビン765、チスビン144、キマソーブ944、チスビン622、イルガノックス1010、イルガノックス245(以上、チバガイギー社製)；イレックスNBQ(デュサニ社製)；シアソーブ3346(アメリカンサイアミッド社製)；サノールLS-114、サノールLS-744、サノールLS2626(以上、三井株、社製)；スミライザーGA-S0、スミライザーGM、スミライザーBSM-S、スミライザーWX-R、スミライザーS、スミライザーBHT、スミライザーTP-D、スミライザーTPL-R、スミライザーTPS、スミライザーMB(以上、住友化学社製)；マークAQ-80、マークAQ-20、マークAQ-30、マークAQ-330、マークAQ-23(以上、アサカ・アーガス社製)；アネチオキシダントRH PM-12(S・F・O・S社製)などが上げられる。

【0031】前記の紫外線吸収剤の配合割合は、フォトクロミック成形体の総量100重量部に対して、0.01〜30重量部、好ましくは0.05〜3重量部とする。好ましくはフォトクロミックプラスチックレンズ上



プラズマ密度が均一化され、基板へのイオン損傷および温度上昇などが抑制できる。従って、特にプラスチックレンズのような基板材料に薄膜を形成させる場合、イオン損傷により割損基が破断されやすい材料や耐熱性の低い材料などを扱う場合、非常に有効な薄膜形成が可能となる。以上このような手法により、プラスチックレンズ上に直接T系及び、あるいはS系含有有機化合物薄膜からなるハードコート層及び、あるいは変性層を形成することができる。特に変性層を形成する場合は、モノマーガス導入時の流量及び、あるいは高周波出力(RFパワー)を正確に制御することにより、同じ薄膜内部において連続的に屈折率を変化させることが可能となる。

【0037】ハードコート層と変性層の両者を形成する場合は、ハードコート層の屈折率はほぼ一定にする。プラスチックレンズ基材材料の屈折率に応じて変性層の膜厚は約0.2～1.0μm必要となる。そのとき、変性層中のSとTの原子比はEDSで測定したときのバックグラウンドに対してS1が0～30%、T1が0～45%であり、かつ変性層中のS1とT1の原子比がS15～99%、T195～1%の範囲とすることが好ましく、これらの条件を満たすことで屈折率変性層の屈折率を1.48～1.75の間で変化させることが可能となる。そして多種類にわたる屈折率を持つ基材に対し干渉縞等を制御することが可能となる。

【0038】本願発明では、好ましくはCVD法によるハードコート層を形成するが、従来の有機ケイ素系化合物を用いハードコート層を形成することも不可能ではない。また、プラスチック基材上にプライマー層を設けてもよい。このときの材料としてはアクリルポリマーまたはポリエチルゼリコールとイソシアネートからなるウレタン系樹脂やポリビニルアセタール等を用いることも可能である。このプライマー層中には、屈折率調整等の目的で酸化チタン、酸化ケイ素、酸化スズ、酸化亜鉛等の酸化物微粒子を単独又は混合又は複合状態で添加することも可能である。

【0039】またハードコート層上に無機酸化物からなる反射防止膜を形成することも可能である。形成方法は、真空蒸着法、スパッタリング法等の乾式法が好ましい。

【0040】

【実施例1】以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例中の「部」は「重量部」である。

2、2-ヒス〔4-〔メタ〕アクリロイルオキシフェニル〕プロパン4.0g、トリエチレンジグリコールメタクリレート6.0g、ペンタフェニル3g、ジメチルアミン0.05gを混合し、ガラス板とエチレノ-酢酸ビニル共重合体とから成るガスケットで構成された鋳型の中へ注入した。この鋳型の両面からの距離を1.0cmとし、上下方向から2kWの高圧で銀灯で数分間照射した。照

射後、鋳型から取り出したレンズを空気炉を用いて120℃で2時間加熱した。発色したときに580nmに吸収波長があるスピロオキサジン2g、セルロース・アセテート・ブチレート1.0gを塩化メチレン100gに均一に分散させた溶液中へレンズを浸漬し、塗布した後、空気炉で120℃、1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセトンで塗膜を落とし、太陽光に当てたところ、数分で透過率は約30%になった。

【0041】

【実施例2】実施例1と同様にレンズを成形し、発色時に600nmに吸収波長があるフルギミト2g、セルロース・アセテート・ブチレート1.0gを塩化メチレン100gに均一に分散させた溶液中へレンズを浸漬し、塗布した後、空気炉で120℃、1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセトンで塗膜を落とし、太陽光に当てたところ、数分で透過率は約30%になった。

【0042】

【実施例3】実施例1と同様にレンズを成形し、発色時に420nmに吸収波長のあるクロメン2g、セルロース・アセテート・ブチレート1.0gを塩化メチレン100gに均一に分散させた溶液中へレンズを浸漬し、塗布した後、空気炉で120℃、1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセトンで塗膜を落とし、太陽光に当てたところ、数分で透過率は約20%になった。

【0043】

【実施例4】実施例1と同様にレンズを成形し、発色したときに580nmに吸収波長のあるスピロオキサジンと発色時に420nmに吸収波長のあるクロメンを各2g、セルロース・アセテート・ブチレート1.0gを塩化メチレン100gに均一に分散させた溶液中へレンズを浸漬し、塗布した後、空気炉で120℃、1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセトンで塗膜を落とし、太陽光に当てたところ、数分で視感度透過率約45%に発色した。その時の色調はブラウンであった。

【0044】

【実施例5】実施例1と同様にレンズを成形し、発色したときに600nmに吸収波長のあるフルギミトを3.0gと発色時に420nmに吸収波長のあるクロメンを各0.8g、セルロース・アセテート・ブチレート1.0gを塩化メチレン100gに均一に分散させた溶液中へレンズを浸漬し、塗布した後、空気炉で120℃、1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセトンで塗膜を落とし、太陽光に当てたところ、数分で視感度透過率約45%に発色した。その時の色調はグレイであった。

【0045】

【実施例6】イソホロンジイソシアネート4.0g、トリメチロールプロパントース(β-チオプロピオネート)6.0g、フェニルメタクリレート塩化トリブチル錫0.05gを混合し、ガラス板とエチレノ-酢酸ビニル共重合体とから成るガスケットで構成された鋳型の中へ注入

13

した。この鏡型の両面からの距離を100mmとし、上下方向から20Wの高周波電源が交互に数分間照射した。照射後、鏡型から取り出したレンズを真空炉を用いて120度で2時間加熱した。発色したときに800nmに吸収波長のあるフォトマスクと発色時に400nmに吸収波長のあるフォトマスクを各1枚、シリコーン・アセテート・エチル・エトキシシランを塩化・酢酸1:1の割合に分散させた溶液中のレンズを浸漬し、真空炉を用いて120度で1時間加熱した。レンズが冷めた後、アセテート塗膜を落とした。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で視感透過率約45%に発色し、その時の色調はブルーであった。

【0046】

【実施例7】実施例1で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Baileys社製RBCVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-4}$  Paまで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量1000 S C C M流し、真空室の圧力が0.7 Paになるまで導入し、外部電磁石コイルに5 Aの電流を流すと同時に、カソードの高周波出力を20 Wを3分間印加する。その後、カソードの高周波出力を段階的に40 W、60 Wの割合で徐々に上げていき、10分間で2.5 Wに達するように制御する。この10分間の間のモノマーガスの流量は150 S C C Mにして一定にしており、この工程において屈折率変性層を形成した。続いて酸素ガス流量を真空室に50 S C C M流し、真空室圧力を0.1 Paにして20分間硬化層を形成した後、酸素ガス流量を100 S C C Mに増加して、真空室へ流し真空室圧力を2.5 Paにすると同時に、カソードの高周波出力を3 Wに変えて、さらに20分間硬化層を形成し、続いて最後

20

30

に、酸素ガス流量を200 S C C Mに増加して流し、真空室圧力はそのまま2.5 Paに保持するように排気系のコンダクタンスをバリュブールオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力はそのまま3 Wを保持した状態で、さらにまた硬化層を形成した。

【0047】さらに別の真空装置に入れて、真空室の圧力が $1.3 \times 10^{-4}$  Paまで排気した後、Al、O、Si、Zn、Ti、Cr、Fe、S、Cu、の順に多層の反射膜を $1.3 \times 10^{-4}$  Pa～ $1.3 \times 10^{-3}$  Paの圧力範囲で制御して、電子銃蒸着で形成した。さらにポリサチン・ポリベンゾの入ったポリベンゾ溶液槽内に浸漬した後、60度で30分間加熱処理して、ポリベンゾコートなる撥水性薄膜を反射対照膜上に形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で透過率は約5%となった。

【0048】

【実施例8】実施例1で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Baileys社製RBCVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-4}$  Paまで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量1000 S C C M

10

20

30

40

50

11

流し、真空室の圧力が0.7 Paになるまで導入し、外部電磁石コイルに5 Aの電流を流すと同時に、カソードの高周波出力を20 Wを3分間印加する。その後、カソードの高周波出力を段階的に40 W、60 Wの割合で徐々に上げていき、10分間で2.5 Wに達するように制御する。この10分間の間のモノマーガスの流量は150 S C C Mにして一定にしており、この工程において屈折率変性層を形成した。続いて酸素ガス流量を真空室に50 S C C M流し、真空室圧力を0.1 Paにして20分間硬化層を形成した後、酸素ガス流量を100 S C C Mに増加して、真空室へ流し真空室圧力を2.5 Paにすると同時に、カソードの高周波出力を3 Wに変えて、さらに20分間硬化層を形成し、続いて最後に、酸素ガス流量を200 S C C Mに増加して流し、真空室圧力はそのまま2.5 Paに保持するように排気系のコンダクタンスをバリュブールオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力はそのまま3 Wを保持した状態で、さらにまた硬化層を形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で透過率は約35%となった。

【0049】

【実施例9】実施例3で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Baileys社製RBCVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-4}$  Paまで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量1000 S C C M流し、真空室の圧力が0.7 Paになるまで導入し、外部電磁石コイルに5 Aの電流を流すと同時に、カソードの高周波出力を20 Wを3分間印加する。その後、カソードの高周波出力を段階的に40 W、60 Wの割合で徐々に上げていき、10分間で2.5 Wに達するように制御する。この10分間の間のモノマーガスの流量は150 S C C Mにして一定にしており、この工程において屈折率変性層を形成した。続いて酸素ガス流量を真空室に50 S C C M流し、真空室圧力を0.1 Paにして20分間硬化層を形成した後、酸素ガス流量を100 S C C Mに増加して、真空室へ流し真空室圧力を2.5 Paにすると同時に、カソードの高周波出力を3 Wに変えて、さらに20分間硬化層を形成し、続いて最後に、酸素ガス流量を200 S C C Mに増加して流し、真空室圧力はそのまま2.5 Paに保持するように排気系のコンダクタンスをバリュブールオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力はそのまま3 Wを保持した状態で、さらにまた硬化層を形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で透過率は約25%となった。

【0050】

【実施例10】実施例4で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Baileys社製RBCVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-4}$  Paまで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量1000 S C C

C M流し、真空室の圧力が $0.7 \text{ Pa}$ になるまで導入し、外部電磁石コイルに $5 \text{ A}$ の電流を流すと同時に、カソードに高周波出力 $2 \text{ kW}$ を $3$ 分間印加する。その後、カソードの高周波出力を段階的に $40 \text{ W/min}$ の割合で徐々に上げていき、 $12$ 分間で $2.5 \text{ kW}$ に達するように制御する。この $12$ 分間の間のモノマーガスの流量は $1.50 \text{ S C C M}$ にして一定にしておき、この工程において屈折率変性層を形成した。続いて酸素ガス流量を真空室に $5.0 \text{ S C C M}$ 流し、真空室圧力を $2.1 \text{ Pa}$ にして $20$ 分間硬化層を形成した後、酸素ガス流量を $10.0 \text{ S C C M}$ に増加して、真空室へ流し真空室圧力を $2.5 \text{ Pa}$ にすると同時に、カソードの高周波出力を $3 \text{ kW}$ に変えて、さらに $20$ 分間硬化層を形成し、続いて最後に、酸素ガス流量を $20.0 \text{ S C C M}$ に増加して流し、真空室圧力はそのまま $2.5 \text{ Pa}$ に保持するように排気系のコンダクタンスをバリアブルオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力はそのまま $3 \text{ kW}$ を保持した状態で、さらにまた硬化層を形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で透過率は約 $50\%$ となった。

【0051】

【実施例11】実施例5で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Balzers社製PECVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ まで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量 $10.0 \text{ S C C M}$ 流し、真空室の圧力が $0.7 \text{ Pa}$ になるまで導入し、外部電磁石コイルに $5 \text{ A}$ の電流を流すと同時に、カソードに高周波出力 $2 \text{ kW}$ を $3$ 分間印加する。その後、カソードの高周波出力を段階的に $40 \text{ W/min}$ の割合で徐々に上げていき、 $12$ 分間で $2.5 \text{ kW}$ に達するように制御する。この $12$ 分間の間のモノマーガスの流量は $1.50 \text{ S C C M}$ にして一定にしておき、この工程において屈折率変性層を形成した。続いて酸素ガス流量を真空室に $5.0 \text{ S C C M}$ 流し、真空室圧力を $2.1 \text{ Pa}$ にして $20$ 分間硬化層を形成した後、酸素ガス流量を $10.0 \text{ S C C M}$ に増加して、真空室へ流し真空室圧力を $2.5 \text{ Pa}$ にすると同時に、カソードの高周波出力を $3 \text{ kW}$ に変えて、さらに $20$ 分間硬化層を形成し、続いて最後に、酸素ガス流量を $20.0 \text{ S C C M}$ に増加して流し、真空室圧力はそのまま $2.5 \text{ Pa}$ に保持するように排気系のコンダクタンスをバリアブルオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力はそのまま $3 \text{ kW}$ を保持した状態で、さらにまた硬化層を形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で透過率は約 $50\%$ となった。

【0052】

【実施例12】実施例6で作製したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、Balzers社製PECVD装置の真空室に設置し、 $2.7 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ まで排気した後、メチルトリエトキシシランのガスを流量 $8.0 \text{ S C C M}$

M及びシメトキシジメチルシランのガスを流量 $14.0 \text{ S C C M}$ 流し、真空室の圧力が $2.0 \text{ Pa}$ になるまで導入し、外部電磁石コイルに $5 \text{ A}$ の電流を流すと同時に、カソードに高周波出力 $2 \text{ kW}$ を $1.5$ 分間印加する間にメチルトリエトキシシランのガス及びシメトキシジメチルシランの各々の流量を $1$ 分間当たり $8.0 \text{ S C C M}$ 、 $9.3 \text{ S C C M}$ の割合で徐々に増加及び減少させながら $1.5$ 分間で屈折率変性層を形成させた。さらに続いて、メチルトリエトキシシランのガスを流量 $20.0 \text{ S C C M}$ と酸素ガスを流量 $5.0 \text{ S C C M}$ 流し、真空室の圧力が $2.0 \text{ Pa}$ になって流量が安定したところで、外部電磁石コイルに $5 \text{ A}$ の電流を流すと同時に、カソードに高周波出力 $2.5 \text{ kW}$ を $17$ 分間印加して硬化層を形成し、さらに、酸素ガスの流量を $10.0 \text{ S C C M}$ に増加して、真空室の圧力が $2.0 \text{ Pa}$ になるように排気系のコンダクタンスをバリアブルオリフィスを開くことにより調整し、カソードの高周波出力を $3 \text{ kW}$ に上げて、引き続き $17$ 分間硬化層を形成し、最後に、酸素ガスの流量を $20.0 \text{ S C C M}$ に増加して、さらにまた $17$ 分間硬化層を形成した。さらに別の真空蒸着装置に入れて、真空室の圧力が $1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ まで排気した後、 $\text{Al}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ の順に多層の反射防止膜を $1.3 \times 10^{-1} \sim 1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ の圧力範囲で制御して、電子銃蒸着で作成した。さらにヘキサメチルジシラザンの入ったディッピング浴液槽内に浸漬した後 $65^\circ\text{C}$ で $30$ 分間加熱硬化して、水やケ防止コートとなる撥水性薄膜を反射防止膜上に形成した。このレンズを太陽光に当てたところ、数分で視感度透過率約 $50\%$ に発色し、その時の色調はブラウンであった。

【0053】

【実施例13】実施例7において形成したものを、さらにBalzers社製PECVD装置の別の真空室に設置し、真空室の圧力が $1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ まで排気した後、 $\text{Al}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ の順に多層の反射防止膜を $1.3 \times 10^{-1} \sim 1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ の圧力範囲で制御して、電子銃蒸着で作成した。さらにヘキサメチルジシラザンを含浸させたセラミックスを、抵抗加熱式蒸着法により $1.3 \sim 3.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ の圧力範囲で蒸発させて、水やケ防止コートなる撥水性薄膜を反射防止膜上に形成した。

【0054】

【実施例14】実施例14において形成したものを、さらにBalzers社製PECVD装置の別の真空室に設置し、真空室の圧力が $1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ まで排気した後、 $\text{Al}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ の順に多層の反射防止膜を $1.3 \times 10^{-1} \sim 1.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ の圧力範囲で制御して、電子銃蒸着で作成した。さらにヘキサメチルジシラザンを含浸させたセラミックスを、抵抗加熱式蒸着法により $1.3 \sim 3.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ の圧力範囲で蒸発させて、水やケ防止コートなる撥水

10

20

30

40

50

性腐蝕を反射防止膜上に形成した。

【0155】

【比較例1】実施例1で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部を加水分解剤にメタノール16部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズは青く着色し、太陽光に当たったところ、透過率は約5%であった。

【0156】

【比較例2】実施例2で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部を加水分解剤にメタノール16部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズは青く着色し、太陽光を照射しても、ほとんど発色しなかった。

【0157】

【比較例3】実施例3で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部を加水分解剤にメタノール16部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズを太陽光に当たったところ、数分で透過率は約5%であった。

【0158】

【比較例4】実施例4で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部を加水分解剤にメタノール16部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズは青く着色し、太陽光に当たったところ、黄色のみ発色し、所望

の色はえられなかった。

【0159】

【比較例5】実施例5で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部を加水分解剤にメタノール16部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズは青く着色し、太陽光に当たったところ、黄色のみ発色し、所望の色はえられなかった。

【0160】

【比較例6】実施例6で作成したレンズを超音波洗浄機に通して洗浄後、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光35、3部、ヤーグレーザーでピコ秒レーザー光108、8部、アセチルアセト11、1部、シリコーン系界面活性剤2、5部を添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトナート6、9部を添加したハードコート組成物溶液に浸漬し、塗布した後、80℃で10分の予備加熱硬化を行い、さらに100℃で4時間の本加熱硬化したものを作成した。本加熱硬化後のレンズは青く着色し、太陽光に当たったところ、黄色のみ発色し、所望の色はえられなかった。

【0161】この結果、本願発明に関する構成である実施例のもの、比較例のものよりも優れたフォトリソリ性能を示すことが判った。

【0162】

【発明の効果】本発明によれば、元重を樹脂を用いた樹脂基板上にフォトリソリが有機化合物を含有させることにより、よりフォトリソリ性能が優れたプロセスでフォトリソリが得られる。また製造時間を短縮することができ、製造コストを削減することができる。更に、本願発明のフォトリソリがフォトリソリ法またはMIB法またはFIB法によりハードコート層を製造することにより高活性の優れたハードコート層が形成できる。そして、より耐腐蝕性に優れたガラス基板上にフォトリソリが得られる。またフォトリソリが有機化合物の分子構造や分子の存在環境に影響を与えないので安定したフォトリソリ性能を有する、プロセスが得られる。また従来のように反応の有機化合物系に溶媒を使用せずにハードコート層を形成することができるので、溶出したフォトリソリが有機化合物を含有する有機化合物溶液を廃棄する必要がないので環境に対しても優しいものである。

【0163】

【符号の説明】

